

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-034054

(43)Date of publication of application : 13.02.1988

(51)Int.Cl.

B23Q 35/12  
G05B 19/403

(21)Application number : 61-175773

(71)Applicant : MAKINO MILLING MACH CO LTD

(22)Date of filing : 28.07.1986

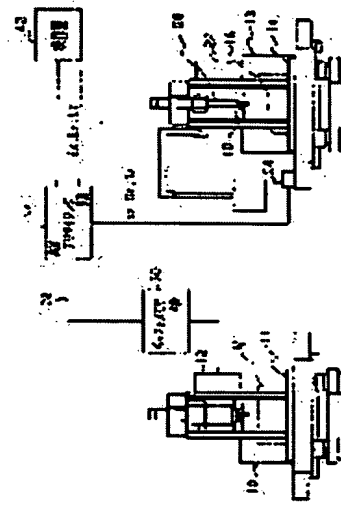
(72)Inventor : UCHIYUJI KEIZO

## (54) HIGH SPEED NC MACHINING DEVICE BY MEANS OF PROFILING ACTION

## (57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to perform a high speed NC machining by making a model profiling device independent of and separated from an NC machine tool, obtaining a profile detection signal of a high accuracy, making the signal into digital information at a high speed, and performing an NC machining action according to the NC command data.

CONSTITUTION: An NC device 12 of an NC machine tool 10 has a function of receiving a movement command data of a binary data and of driving a servo-mechanism. On the other hand, a model profiling device 13 is provided with a tracer head 20 having a tracer 18 for profiling a model 16 movably in a Z-axis direction. Also, a profiling control device 22 and a scale device 24 are provided for each axis. Moving locus values in the course of profiling the model 16 by means of the tracer 18 are outputted as position signals Sx, Sy and Sz of the device 24 and inputted to a high speed digitizing device 26. Displacement signals Ex, Ey and Ez of the tracer 18 are inputted to the device 26. NC command data from the device 26 are stored temporarily in a buffer memory means 30 and outputted to the machine tool 10 to be commanded.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開昭 6 3 - 3 4 0 5 4

(43) 公開日 昭和63年(1988)2月13日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 Q 35/12	A		B 2 3 Q 35/12	A
G 0 5 B 19/403			G 0 5 B 19/403	

審査請求 有

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願昭61-175773

(22) 出願日 昭和61年(1986)7月28日

(71) 出願人 999999999

株式会社 牧野フライス製作所  
東京都目黒区中根2丁目3番19号

(72) 発明者 内海 敬三

厚木市中依知143番地の5

(74) 代理人 青木 朗

(54) 【発明の名称】 倣い動作による高速NC加工装置

(57) 【要約】 本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

**【特許請求の範囲】**

1、母型とトレーサヘッドとが、X、Y、Zの3軸方向に相対的に移動可能で、その各軸の移動の位置信号を検出する位置検出手段と、母型にトレーサを追従させてトレーサの変位信号を検出するトレーサヘッドと、倣い動作を制御する倣い制御手段とを備えた母型倣い装置を設け、NC加工プログラム読取り手段と情報処理手段とサーボ機構とを有するNC装置で、かつ該NC装置の前段で予め作成したバイナリーデータの移動指令データを前記サーボ機構に受けてNC加工動作をすることができるNC装置を備えたNC工作機械を設け、前記母型倣い装置の倣い動作による前記各軸の移動の位置信号と前記トレーサヘッドのトレーサの変位信号とを一定時間間隔毎に取り込んで、前記2種類の検出信号から母型形状のデータを演算作成する演算処理手段と、該母型形状のデータをバイナリーデータの移動指令データに演算変換する演算変換手段とを備えた高速デジタイジング装置を設け、該高速デジタイジング装置で作成した前記移動指令データを必要に応じて一時記憶し、前記NC装置のサーボ機構に伝送する接続手段を設けて構成したことを特徴とする倣い動作による高速NC加工装置。

2、前記母型倣い装置と前記NC工作機械とは機械的に分離独立して形成した特許請求の範囲第1項に記載の倣い動作による高速NC加工装置。

3、前記高速デジタイジング装置は、前記演算変換手段で作成した前記移動指令データにおける前後2つのベクトルのなす角度を次々に演算する角度演算手段と、前記2つのベクトルのなす角度の大きさに応じて前記移動指令データを減速した移動指令データに演算変換する減速演算手段とを具備した特許請求の範囲第1項又は第2項に記載の倣い動作による高速NC加工装置。

4、前記高速デジタイジング装置は、前記母型倣い装置と前記NC工作機械とを操作可能な操作盤を有し、該操作盤には運転モードを選択できる運転モード選択手段を具備した特許請求の範囲第1項から第3項のいずれか1項に記載の倣い動作による高速NC加工装置。

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-34054

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)2月13日

B 23 Q 35/12  
G 05 B 19/403A-7226-3C  
8225-5H

審査請求 有 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 微い動作による高速NC加工装置

⑯ 特 願 昭61-175773

⑰ 出 願 昭61(1986)7月28日

⑱ 発 明 者 内 海 敬 三 神奈川県厚木市中依知143番地の5

⑲ 出 願 人 株式会社 牧野フライ 東京都目黒区中根2丁目3番19号  
ス製作所

⑳ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外4名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

微い動作による高速NC加工装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 母型とトレーサヘッドとが、X、Y、Zの3軸方向に相対的に移動可能で、その各軸の移動の位置信号を検出する位置検出手段と、母型にトレーサを追従させてトレーサの変位信号を検出するトレーサヘッドと、微い動作を制御する微い制御手段とを備えた母型微い装置を設け、NC加工プログラム読取り手段と情報処理手段とサーボ機構とを有するNC装置で、かつ該NC装置の前段で予め作成したバイナリーデータの移動指令データを前記サーボ機構に受けてNC加工動作をすることが出来るNC装置を備えたNC工作機械を設け、前記母型微い装置の微い動作による前記各軸の移動の位置信号と前記トレーサヘッドのトレーサの変位信号とを一定時間間隔毎に取り込んで、前記2種類の検出信号から母型形状のデータを演算作成する演算処理手段と、該母型形状のデータ

をバイナリーデータの移動指令データに演算変換する演算変換手段とを備えた高速デジタイジング装置を設け、該高速デジタイジング装置で作成した前記移動指令データを必要に応じて一時記憶し、前記NC装置のサーボ機構に伝送する接続手段を設けて構成したことを特徴とする微い動作による高速NC加工装置。

2. 前記母型微い装置と前記NC工作機械とは機械的に分離独立して形成した特許請求の範囲第1項に記載の微い動作による高速NC加工装置。

3. 前記高速デジタイジング装置は、前記演算変換手段で作成した前記移動指令データにおける前後2つのベクトルのなす角度を次々に演算する角度演算手段と、前記2つのベクトルのなす角度の大きさに応じて前記移動指令データを減速した移動指令データに演算変換する減速演算手段とを具備した特許請求の範囲第1項又は第2項に記載の微い動作による高速NC加工装置。

4. 前記高速デジタイジング装置は、前記母型微い装置と前記NC工作機械とを操作可能な操作

## 特開昭63-34054 (2)

型を有し、該操作型には運転モードを選択できる運転モード選択手段を具備した特許請求の範囲第1項から第3項のいずれか1項に記載の値い動作による高速NC加工装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、母型値いに基づいて数値制御工作機械(以下、NC工作機械と記載する。)によってワークの高速NC加工を行う高速NC加工装置に関し、特にNC工作機械と機械的に分離された母型値い装置によって行う母型値い動作に基づいて取り出した値い検出信号からNC加工データを作成することによりそのNC加工データでNC工作機械を高速で作動するようにした値い動作による高速NC加工装置に関する。

(従来技術と解決すべき問題点)

値い工作機械が母型値い用のトレーサヘッドと機械加工用の主軸頭とを有し、トレーサヘッドに設けられたトレーサによる母型値いに基づいて主

軸頭の先端に装着される工具による機械加工動作を抑制し、母型形状に等しいワークを値い加工するようにしたものは公知であり、トレーサヘッドから得る値いデータに従って主軸頭及びワークテーブルの動作をサーボ制御してワーク上に母型と同じ形状を得ている。然しながら、このような従来の値い工作機械では加工速度の高速性に制限があり、また母型のコーナ部を値い動作するときにはトレーサがオーバーシュート動作すると、それに伴って主軸頭の工具による機械加工動作にも母型形状に対する誤差が生ずるという不都合がある。

また、特公昭51-46311号公報には母型にトレーサを追従させて値い動作の軌跡を常に検出し、その軌跡上のある点と出発点とを結んだ線分と、上記軌跡との最大距離がある一定のトレランス値に達したときの上記線分を上記ある点までの軌跡の数値情報として得、上記ある点におけるトレーサの変位量を検出し、この変位量と出発点における変位量とにより上記数値情報を補正し、その補正された数値情報に従って数値制御加工を行うと

いう値い動作からデジタイジングによるNC指令データを作成する技術を開示している。然しながら、上述した一定のトレランス値を設定して母型の形状に対する補間直線を求めてNC加工用のNC指令データを作成する構成ではトレランス値の設定に自ずから限界が有ってあまり小さい値を設定できないから、補間直線の線分も比較的長くなり、故にそのような補間線分から作成したNC指令データを用いて機械加工すると加工面の円滑さが欠けることとなり、しかも加工速度の高速性も充分ではないという欠点がある。

また、特公昭59-8841号公報には、主軸頭と値い装置とを固定して設けた値い工作機械の各移動軸にデジタルスケール装置を取付け、値い動作中の各軸の移動量を測定するとともにトレーサヘッドのトレーサの変位量を測定し、補正を加えることによって精度の良いNC加工データを作成する方法が開示されている。然しながら、この方法は従来の値い工作機械を使用しているため、値い動作とNC加工動作を一掃に行えば加工時の振動が

値い検出に悪影響を与えたり、また、値い動作とNC加工動作を別々に行えば能率が悪い等の欠点がある。これらの方法はいずれも、値い動作によって得た値い検出信号をNC加工データに演算作成し、そのNC加工データによってそのままNC加工動作を行わせるものであり、母型形状のコーナ部や曲面曲率の大きい部分ではNC加工データに誤差があり、また、NC加工動作のフループによる追従誤差があり母型に対して正しい形状のNC加工ができなかった。

従って、本発明はかかる従来の技術による欠点に鑑みて、母型値い装置とNC工作機械とを分離独立させて、高精度の値い検出信号を得て高速度で数値情報化し、その数値情報、つまりNC指令データに従ってNCによる高速NC加工と加工面の円滑性を確保することが可能な値い動作による高速NC加工装置を提供せんとするものである。

(解決手段と作用)

すなわち、本発明によれば、母型とトレーサヘ

## 特開昭63-34054 (3)

ッドとが、X、Y、Zの3軸方向に相対的に移動可能で、その各軸の移動の位置信号を検出する位置検出手段と、母型にトレーサを追従させてトレーサの変位信号を検出するトレーサヘッドと、倣い動作を制御する倣い制御手段とを備えた母型倣い装置を設け、NC加工プログラム読取り手段と情報処理手段とサーボ機構とを有するNC装置で、かつ該NC装置の前段で予め作成したバイナリーデータの移動指令データを前記サーボ機構に受けてNC加工動作をすることができるNC装置を備えたNC工作機械を設け、前記母型倣い装置の倣い動作による前記各軸の移動の位置信号と前記トレーサヘッドのトレーサの変位信号とを一定時間間隔毎に取り込んで、前記2種類の検出信号から母型形状のデータを演算作成する演算処理手段と、該母型形状のデータをバイナリーデータの移動指令データに演算変換する演算変換手段とを備えた高速デジタイジング装置を設け、該高速デジタイジング装置で作成した前記移動指令データを必要に応じて一時記憶し、前記NC装置のサーボ機構

に伝送する接続手段を設けて構成したことを特徴とする倣い動作による高速NC加工装置を提供し、また、母型倣い装置と前記NC工作機械とは機械的に分離独立して形成し、前記高速デジタイジング装置は、前記演算変換手段で作成した前記移動指令データにおける前後2つのベクトルのなす角度を次々に演算する角度演算手段と、前記2つのベクトルのなす角度の大きさに応じて前記移動指令データに演算変換する減速演算手段とを具備した倣い動作による高速NC加工装置を提供するものである。

そして、数ミリ秒の短いサンプリング時間によって高速度で得た倣い動作による検出信号から正しい母型形状のデータを演算作成し、更にその母型形状のデータをバイナリーデータの移動指令データに変換し、その移動指令データをNC装置のサーボ機構に直送してNC工作機械を高速動作させて高速NC加工を実現するものである。以下、本発明を添付図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。

## 〔実施例〕

第1図は本発明による倣い動作による高速NC加工装置の構成を示した機構図であり、また第2図は母型倣い装置の倣い検出信号からNC工作機械に対する数値制御指令データを作成する高速デジタイジング装置の構成を示した機構図である。

第1図を参照すると、本発明の実施に用いる倣い動作による高速NC加工装置においては、NC工作機械10と母型倣い装置12は機械的に分離形成されており、従って、従来の所謂倣い工作機械のように母型倣い部とワーク加工部とが倣いサーボ系を形成する一体機構部を形成するような構造は設けられていない。さて、NC工作機械10は周知の構成を有し、即ちNC指令データに従ってX、Y、Zの直交3軸方向の機械加工動作を制御してワークテーブル11上に固定した被加工ワークWに機械加工を施す構成のものであり、また、NC工作機械10のNC装置12は高速NC加工用の加工データ、すなわち、バイナリーデータの移動指令データを受けてサーボ機構を駆動するこ

とができる機能を有したものである。一方、母型倣い装置13は水平面内でX、Yの直交2軸方向に移動可能なテーブル14上に載置した母型16を倣い動作するトレーサ18を有したトレーサヘッド20が前記X、Y2軸の平面に対して垂直なZ軸方向に移動可能に設けられ、また、上記トレーサヘッド20と信号線を介して接続された倣い制御装置22、上記テーブル14のX、Y2軸方向の移動量と上記トレーサヘッド20のZ軸方向の移動量とをディジタル数値データとして出力するスケール装置24が各軸に設けられている。そして、このスケール装置24からは母型16をトレーサ18で倣い動作する際の母型倣い装置自体の移動軌跡値がX、Y、Z3軸方向夫々のスケール装置の位置信号 $S_x$ 、 $S_y$ 、 $S_z$ として出力され、高速デジタイジング装置26に入力されている。また、この高速デジタイジング装置26には母型16を倣うトレーサ18の変位信号が夫々3軸方向のアナログ成分 $B_x$ 、 $E_y$ 、 $B_z$ として入力されている。高速デジタイジング装置26は入

## 特開昭63-34054 (4)

力された上記スケール装置の位置信号  $S_x$ 、 $S_y$ 、 $S_z$  とトレサの変位信号  $E_x$ 、 $E_y$ 、 $E_z$  とを一定の時間毎に取り入れる所謂、時間サンプリングを行い、これによって取り入れた上記両信号を演算して正しい母型形状のデータを得、更にその正しい母型形状のデータをバイナリデータの移動指令データに演算変換してNC工作機械10に対するNC指令データとして出力する。つまり、母型16の真の形状に対して遅れを有した上記のスケール装置の位置信号  $S_x$ 、 $S_y$ 、 $S_z$  を上記トレサの変位信号  $E_x$ 、 $E_y$ 、 $E_z$  で補正を行うことによって正しい母型形状のデータを作成し、次いでそれを上記移動指令データに変換して出力するものである。

高速デジタイジング装置26から出力されたNC指令データは適宜のインターフェース28を介してNC工作機械10に送出されるが、本実施例では第1図に示すように、NC工作機械10のNC装置12の前置に設けたバッファメモリ手段30に入力される。このバッファメモリ手段30

に一時移動指令データを貯え、そこからNC工作機械10に送出してNC工作機械10は指令された加工速度でワークに対し、NC加工動作を実行するようにしている。

ここで第2図を参照すると、上述した高速デジタイジング装置26の内部構成が示されており、同装置26はCPU32、所定の制御データが格納された適宜記憶容量の読出し専用メモリ34、同じく適宜記憶容量を有した書き込み自在のRAMメモリ36、上述したスケール装置の位置信号  $S_x$ 、 $S_y$ 、 $S_z$  が印加されるアップダウンカウンタ  $C_x$ 、 $C_y$ 、 $C_z$  を有したカウンタ装置38、また上述したアナログ信号によるトレサの変位信号  $E_x$ 、 $E_y$ 、 $E_z$  が入力されるラッチ回路40、該ラッチ回路40によって得たトレサの変位信号  $E_x$ 、 $E_y$ 、 $E_z$  をデジタル化するA-D変換器42等を具備して構成され、カウンタ装置38の出力とA-D変換器42の出力は夫々CPU32に入力されている。そしてCPU32は、予め短時間に選定したサンプリング時間、例

えば10ミリ秒毎にこれらカウンタ装置38の出力とA-D変換器42の出力とを受け入れて低い検出信号から所定の演算式に従って母型形状のデータを演算作成する演算処理手段と、該母型形状のデータをバイナリデータの移動指令データに演算変換する演算変換手段と、前記移動指令データにおける前後2つのベクトルのなす角度を次々に演算する角度演算手段と、前記移動指令データを前記2つのベクトルのなす角度の大きさに応じて減速した移動指令データに演算変換する減速演算手段とを有しているものである。なお、CPU32が行う、正しい母型形状を決定する演算自体はスケール装置の位置信号  $S_x$ 、 $S_y$ 、 $S_z$  をサンプリング時間におけるX、Y、Z3軸方向の補間直線成分を表す信号と考えて記述した特公開51-46311号公報に本発明人が開示した演算方法をCPU32で実行すればよいものであるから、ここでは詳述を省略する。然しながら、本発明の場合にはサンプリング時間を予め数ミリ秒という短い時間間隔にとることができるから、高速度で正

しい母型形状のデータを演算出力することが可能であり、しかも母型16に対するトレサ18の低い速度を高速化することによって益々究極的に作成する前記移動指令データの高速出力が可能となるのである。そして、このようにして高速度で作成された移動指令データを用いて、次に述べるようなNC装置12の高速切削機能とあいまって高速度で高精度のNC加工が実現できるのである。

さて、NC加工においては、NC装置12のサーボ機構、NC工作機械の送り機構等の機械的作動部を有することによって、NC指令による指令速度が大きい程これら機械部分の追従に遅れ、つまりドループが生じ、特にコーナ部において指令された加工経路に対して誤差が発生する。従って、上述した高速デジタイジング装置26によって演算、変換された移動指令データ形式の高速NC加工データによって実行される高速NC加工に当たってもNC装置12によって、特にコーナ部の経路に沿う高速NC加工、変曲点における高速NC加工、円弧等の大きな曲率を有した経路の高速

## 特開昭63-34054(5)

NC加工等を実行するときは、上記ドループによる誤差が発生し加工精度が低下するので、これを極力防止する必要がある。

ここで、本発明においては、NC工作機械の加工動作経路の進行方向の変化の程度に応じて、NC工作機械側における各軸（通常、工作機械の技術分野では互いに直交するX軸、Y軸、Z軸の3軸が用いられる。）の送り速度を減速させるように制御を行い、ドループによる誤差の発生を防止するようにするものである。すなわち、高速デジタイジング装置26のCPU32において、上述したコーナ部の経路、大きな曲率を有した経路及び変曲点の前後の経路における前記移動指令データの各ブロックによって指令される微小な補間直線を示すベクトルに就いて、相隣る前後の2ブロックのベクトル間における角度変位を次々と演算し、これらの角度変化率の大きさに応じて上記送り速度を低下させるような移動指令データを作成するものである。

一般にNC加工における送り速度の制御は、一

定時間間隔で移動指令データをサーボ機構に与えるようにした制御方式においては、一回で与える移動量（パルス分配数）を大きくしたりあるいは小さくしたりすることによって行なわれる。例えば、10ミリ秒間隔で移動指令データを与えるものとすると、一回で与える移動量を0.5mmにすると、送り速度は3000mm/minとなり、該移動量を0.1mmにすると600mm/minとなる。

他方、高速NC加工を直線補間によって遂行する際の各ブロック毎の微小補間直線をベクトル表示した第3図を参照すると、相隣る前後ブロックのベクトルA、B間の角度変位は内積の定理によって  $\cos \theta = A \cdot B / |A| \cdot |B|$  の関係から  $\theta$  が求められる。この  $\theta$  の0から90°までの角度の変化率に応じて例えば、0°付近のときは一回で与える移動量は指令速度に対応する量とし、 $\theta$  が大きくなるにしたがって前記移動量を分割して数回にわたって与えるようにすれば送り速度は減速され、結果的に高速NC加工の遂行時にドループによる誤差を僅少にすることができるのであ

る。

また、本発明によると、上述のように高速デジタイジング装置26を設けて微い検出信号のNC指令データ化が行われるが、ここで該高速デジタイジング装置26に接続して外部から操作信号を入力する操作盤42を設けることによって、前記母型微い装置と前記NC工作機械とを適宜操作できるものである。上記操作盤42には運転モード選択手段があり、母型微い動作とNC加工動作とを連動して同時に行う「連動運転モード」と、母型微い動作によって演算作成した移動指令データをバッファメモリ手段に一時記憶して、必要に応じてその移動指令データを出力してNC加工動作を行う「メモリ運転モード」と、母型微い装置とNC工作機械とを分離して、NC工作機械単独で通常のNC加工プログラムによるNC加工データでNC加工を行わせる「単独運転モード」とに選択、切換えができるようになっている。

なお、本発明装置の高速デジタイジング装置26は母型微い装置13の微い制御装置22の筐

体内に同居して設けても、また、NC工作機械10のNC装置12の筐体内に同居して設けても、本発明の作用効果に変わりはないことは言うまでもない。

## 〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように、本発明は、NC工作機械と機械的に分離した母型微い装置を設け、その微い動作から得るスケール信号を時間サンプリングすることによって補間データを得、その補間データをトレサの変位信号で補正して正しい母型形状のデータを演算作成し、更に、この母型形状のデータをバイナリデータの移動指令データに演算変換して、その移動指令データをNC装置の演算処理部を介さずにサーボ機構に直送してNC工作機械にNC加工動作を行わせるので、NC装置のもつ演算処理能力をはるかに越えた速い速度で処理できる装置であるから、通常のNC工作機械に比べて高速のNC加工が遂行できたのである。また、NC工作機械を高速でNC加



## 特開昭63-34054 (6)

工動作させると、NC指令に対する機械の追従遅れ、即ちフールプによる経路誤差が発生し加工精度が悪くなる。それを未然に防止するために前述のようにその防止手段をも保有しているので高精度の高速NC加工が実現できたのである。また、前記サンプリング時間を微小時間に選定することができるから、微い母型の形状に対する補間形状は微細な直線の連続合成になり、故にそのような補間直線に基づいて作成された正しい母型形状のデータによって実行されるNC加工から得られる加工面は、極めて円滑な表面で母型形状を再現しているという効果奏するのである。加えて本発明のように、母型微い装置側で微い検出信号をNC工作機械と独立分離した装置で検出する方式であるため、母型微い装置側のトレサが母型微いを行っているとき、NC工作機械の加工振動を拾うことなく安定した微い検出信号を検出でき、精度の良い加工が行えるのである。更に、運転モード選択手段が設けられているので、作業内容によって適宜選択ができ装置の有効な利用が図られるのである。

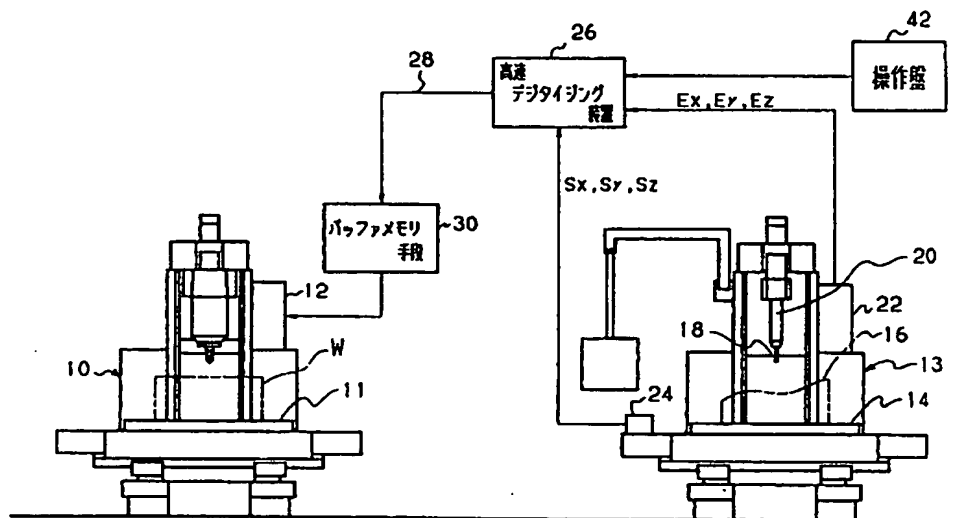
ものである。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による微い動作による高速NC加工装置の構成を示した機構図、第2図は同システムに用いられる高速デジタイジング装置の内部構成を示した機構図、第3図は移動指令データにおける次々のブロックによって指令される微小な補間直線を表すベクトルの角度変位を説明する図である。

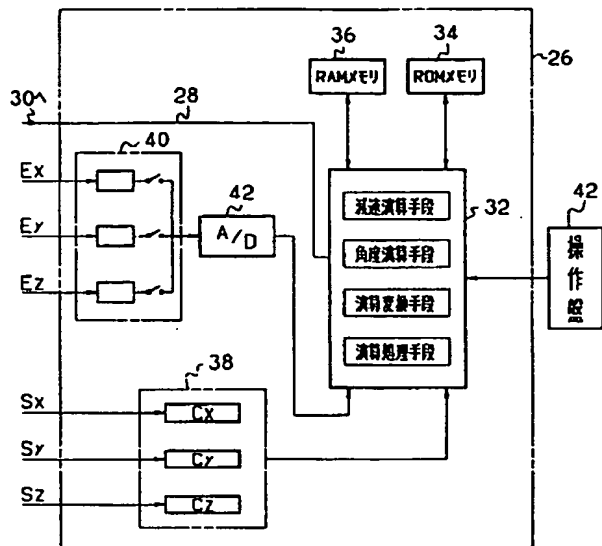
- 10…NC工作機械、12…NC装置、
- 13…母型微い装置、16…母型、
- 18…トレサ、20…トレサヘッド、
- 22…微い制御装置、24…スケール装置、
- 26…高速デジタイジング装置、
- 30…バッファメモリ手段、42…操作盤。

第1図



## 特開昭 63-34054 (7)

第2図



第3図

